

Отзыв научного руководителя на диссертационную работу

Бикчуриной Марины Игоревны

«Исследование генерирующих свойств литиевой мишени»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.18. Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника

Бикчурина Марина Игоревна, будучи студентом физического факультета Новосибирского государственного университета начала работать в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН) с 2018 г. по теме, связанной с разработкой ускорительного источника нейтронов для бор-нейтронозахватной терапии (БНЗТ) – перспективной методики лечения больных со злокачественными опухолями. В 2019 г. она защитила квалификационную работу на соискание степени бакалавра по теме «Активационная методика для бор-нейтронозахватной терапии», в 2021 г. – магистерскую диссертацию по теме «Измерение спектра и потока нейтронов ускорительного источника нейтронов ИЯФ СО РАН». С 2021 г. Бикчурина М.И. проходит обучение в аспирантуре ИЯФ СО РАН. В 2022 и 2023 гг. Марина Игоревна получила персональные гранты молодежного конкурса «Рентгеновские, синхротронные, нейтронные методы междисциплинарных исследований».

Диссертационная работа Бикчуриной Марины Игоревны посвящена исследованию генерирующих свойств литиевой мишени. В рамках проведенных исследований Бикчуриной М.И. впервые установлено, что выход нейтронов из разработанной литиевой мишени, измеренный при энергии протонов от 2 до 2,2 МэВ с точностью 5 %, согласуется с расчетным. Ранее выход нейтронов из литиевой мишени измеряли, но у всех получались результаты, сильно отличающиеся от расчетных значений, что однозначно указывает на сложность проведения исследования. Отдельно следует отметить своевременность и важность получения данного результата – через год в клинике БНЗТ в г. Сямынь (Китай), оснащенной литиевой мишенью, пролечили первого пациента.

Также Мариной Игоревной методом спектроскопии ионного рассеяния установлено, что при вакуумном термическом напылении лития на подложку мишени литиевый слой покрывается очень тонкой пленкой из атомных ядер лития, кислорода и углерода, которая защищает литий от взаимодействия с сухим воздухом. Впервые полученные знания объясняют длительный срок эксплуатации мишени и представляются полезными для разработки технологии поставки литиевой мишени от производителя потребителю.

Поскольку взаимодействие протона с литием ведет к генерации α -частиц, то Бикчуриной М.И. с высокой точностью и достоверностью измерено сечение реакции ${}^7\text{Li}(p,\alpha){}^4\text{He}$ при энергии протонов от 0,6 до 2 МэВ и установлено, что оно согласуется со значениями, приведенными в базе данных ядерных реакций JENDL 4.0, и примерно в 2 раза больше значений, приведенных в базах данных ядерных реакций ENDF/B VIII.0 и TENDL 2019.

Полученные в рамках диссертационной работы результаты исследования имеют большое значение для создания источников эпитепловых нейтронов с применением ускорителей заряженных частиц и литиевых мишеней, в том числе и для ускорительного источника нейтронов VITA, поставленного в БНЗТ центр в Сямыне (Китай), в котором проводят лечение больных, изготовленного для НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России в Москве и планируемых быть изготовленными для Государственного медицинского центра им. А.И. Бурмазяна ФМБА России и ряда клиник Китая. Результаты, полученные диссертантом, обеспечивают достоверность в планировании терапии, объясняют длительный срок эксплуатации мишени, открывают возможность разработки технологии поставки литиевой мишени от производителя потребителю.

Представленные в диссертации результаты исследований прошли апробацию на международных и российских конференциях. Доклад Марины Игоревны отобран в финал VIII Всероссийского молодежного научного форума «Наука будущего – наука молодых» (Орел, 2023). По теме диссертационной работы Бикчуриной М.И. в соавторстве опубликовано 5 научных работ, из них четыре в рецензируемых научных журналах из списка ВАК и одна в трудах конференций. Вклад соискателя в работу по теме диссертации является определяющим.

Считаю, что диссертация Бикчуриной Марины Игоревны является актуальной, имеет научную и практическую значимость и удовлетворяет требованиям ВАК, а сам диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.18. Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника.

Научный руководитель

главный научный сотрудник сек. 9-21 ИЯФ СО РАН,

доктор физико-математических наук

Адрес: 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, д.11

Телефон: 8(383)329- 41-21; e-mail: sergey@inp.nsk.su

/Таскаев Сергей Юрьевич/

Ученый секретарь ИЯФ СО РАН

кандидат физико-математических наук

/Резниченко Алексей Викторович/

13 МАЙ 2024

